

Aus der Orthopädischen Universitätsklinik Balgrist
Direktor: Prof. Dr. A. Schreiber
Arbeit unter Leitung von Oberarzt Dr. C. Dietschi

Nachkontrolle von 51 Knie-Totalendoprothesen

Inaugural-Dissertation

**zur Erlangung der Doktorwürde der Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich**

—

vorgelegt von
Jakob Lütchg
von Möllis GL

Genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. A. Schreiber
ZÜRICH 1978

1980
—



Klinische Ergebnisse der Knie-Totalendoprothese – Nachkontrolle von 51 Fällen

J. Lütschg

Orthopädische Universitätsklinik Balgrist, Zürich (Direktor: Prof. Dr. A. Schreiber)

Zusammenfassung

Nach einer kurzen historischen Einführung folgt die Vorstellung der von uns verwendeten Kniotalendoprothesen. Darauf wird das Krankengut beschrieben. Die Nachkontrolle der 51 vom April 1971 bis Oktober 1975 eingesetzten Kniotalendoprothesen erstreckt sich über folgende Kriterien: Schmerz, Bewegungsumfang, Extensionsdefizit, Stabilität und Gehleistung. Es folgt eine Aufstellung der Komplikationen bei den Scharnier- und scharnierlosen Kniotalendoprothesen. Mit Hilfe eines Punktesystems werden Schmerz, Bewegungsumfang und Stabilität bewertet, daraus ergeben sich die funktionellen Resultate der einzelnen Prothesen. In der folgenden Diskussion werden unsere Resultate jenen von drei anderen Nachkontrollen gegenübergestellt. Wegen unterschiedlicher Bewertungsmaßstäbe sind Vergleiche nicht immer möglich. Doch glauben wir feststellen zu dürfen, daß unsere Resultate nicht wesentlich von jenen der gegenübergestellten Studien abweichen. Die Komplikationen sind hier wie dort zum größten Teil die gleichen. Speziell die Ergebnisse der Freeman-Swanson-Prothesen vergleichend, hat Freeman in beiden Zeitabschnitten bessere Resultate als wir. Unsere Erfahrungen mit der scharnierlosen Freeman-Swanson-Prothese sind eher besser als jene mit den Shiers- und Guépar-Scharnierprothesen, im besonderen was die Häufigkeit von Lockerung und Infektion anbetrifft. Die Nachkontrollzeiten der Freeman-Swanson-Prothesen sind allerdings kürzer. Wir meinen, daß die Implantation einer Scharnierprothese bei Gelenken mit groben Achsfehlstellungen, groben Deformitäten und Instabilität noch heute ihre Indikation behält.

Historisches

Schon Ende des letzten Jahrhunderts tauchte der Gedanke auf, arthrotisch veränderte Kniegelenke durch Einsetzen eines Kunstgelenkes zu ersetzen, um ein schmerzfreies, bewegliches und stabiles Kniegelenk zu erhalten. Im Jahre 1890 berichtete *Gluck* (10) über die Implantation von drei Elfenbeinscharnierprothesen bei Patienten mit „fungöser“ Gonitis (Gonitis tuberculosa). Insgesamt hat *Gluck* 14 solcher Implantationen vorgenommen. Doch schon ein Jahr später sah er sich gezwungen, die

Clinical results of total endoprosthesis of the knee – follow-up of 51 cases

After a short historic introduction, the article describes the total endoprotheses of the knee used in our hospital. This is followed by a description of the case material. The follow-ups of the 51 total endoprotheses of the knee applied between April 1971 and October 1975, covered the following criteria: Pain, extent of mobility, extension deficit, stability and walking performance. The article subsequently reviews the complications occurring with the hinged and hingeless total endoprotheses of the knee. Pain, extent of mobility and stability are evaluated via a system of points, thus enabling an evaluation of the functional results of the individual prostheses. During the following discussion, our results are compared with those of three other follow-ups. Comparisons are not always possible, because the evaluation standards may differ. However, we believe that we can say that our results do not differ significantly from those of the studies against which they were compared. In both cases, the complications are mainly the same. With particular reference to a comparison of the results obtained with the Freeman-Swanson prostheses, the results obtained by Freeman during both periods of time were superior to ours. Our experiences with the hingeless Freeman-Swanson prosthesis are rather better than those obtained with the hinged prostheses according to Shiers and Guépar, especially with regard to the frequency of loosening and infection. However, it must be borne in mind that the follow-up control times are shorter for the Freeman-Swanson prostheses. We believe that implantation of a hinged prosthesis in joints with severe malpositioning of the axis, severe deformities, and instability, continues to be indicated.

drei Implantate wegen Infektion und Fistelbildung zu entfernen (11).

Im Jahre 1947 erfuhren die Gedanken über den endoprothetischen Kniegelenkersatz einen erneuten Aufschwung. *J.* und *R. Judet*, *G. Crepin* und *A. Rigault* (12) entwickelten eine Kniegelenkstotalendoprothese vom Scharniertyp aus Acrylharz. Ihrer einzigen klinischen Anwendung war jedoch ein Misserfolg beschieden.

1951 verwendete *B. Walldius* (22, 23) eine von ihm entwickelte Kniotalprothese, ebenfalls vom Scharniertyp und aus Acrylharz. Dieser Prothesentyp wurde in

den folgenden Jahren verbessert und wird seit 1958 aus Vitallium, einer Cr-Co Legierung hergestellt. Im Jahre 1961 veröffentlichte *Wallidus* (23) die Resultate seiner ersten 64 Fälle. Er hat in seinem Krankengut 41 sehr gute (d.h. ein schmerzfreies, stabiles Gelenk mit einer Beweglichkeit von 0° bis 50–90°, 6 gute und 17 schlechte Resultate. In der folgenden Zeit sind Kniotalendoprothesen der verschiedensten Typen entwickelt worden (20). Die untenstehende Einteilung zeigt, daß man heute vier große Gruppen unterscheiden kann.

Einteilung der Knieendoprothesen

- 1. Scharnierprothesen mit intramedullären Schäften
z. B. Walldius, Shiers, Guépar etc.
- 2. Scharnierlose Endoprothesen, aber in der Mittellinie doch durch eine Art Scharnier verbunden
z. B. Sheehan etc.
- 3. Scharnierlose Kondylenprothesen mit Tibiawiderlagern
z. B. Gunston, Geomedic etc.
- 4. Scharnierlose Totalprothesen
z. B. Freeman-Swanson etc.

Heute existieren mehr als 400 verschiedene Prothesentypen zum alloplastischen Ersatz des Kniegelenkes und ständig werden noch weitere entwickelt. Dies scheint beweisend dafür, daß die ideale Kniotalendoprothese noch nicht gefunden worden ist.

Am Balgrist verwendete Prothesentypen

In der Klinik Balgrist sind seit 1971 drei verschiedene Modelle verwendet worden. Die nach *Shiers* ist 1971 sechsmal implantiert worden. Wegen schlechter Resultate, im besonders Infektionen, ist 1972 die technisch verbesserte Scharnierprothese nach *Guépar* an ihre Stelle getreten. Beide sind Scharniergelenksprothesen, bestehend aus je drei Teilen:

- einem femoralen Prothesenteil,
- einem tibialen Prothesenteil und
- einer verbindenden Achse.

Die femoralen und tibialen Prothesenteile weisen lange Schäfte auf, die zur intramedullären Fixation dienen. Bei der *Guépar*-Prothese sind diese Schäfte etwas kürzer als bei der *Shiers*-Prothese. Die gelenknahen Abschnitte dieser Prothesenteile sind mit antirotatorisch wirkenden, im Knochen

zu verankernden Strukturen ausgerüstet. Die Beschaffenheit dieser gelenknahen Abschnitte erfordert, je nach Prothesentyp, mehr (*Shiers*) oder weniger (*Guépar*) Knochenresektion. Seit 1973 wird nun immer häufiger die scharnierlose Totalendoprothese nach *Freeman-Swanson* (Abb. 1) implantiert.

Diese besteht aus einem Femurmetallkondylus und einem Tibiapolyäthylenplateau. Dank einem einfachen Führungsinstrument gestaltet sich das Einsetzen dieser zwei Teile recht leicht, und dank ihrer kompakten Bauweise sind nur geringe Knochenresektionen an Femur und Tibia notwendig. Mit Hilfe von Knochenzement werden die entsprechenden Teile an den entsprechend vorbereiteten Knochen fixiert (9).

A. Krankengut

In der Zeit vom April 1971 bis Oktober 1975 sind in der Klinik Balgrist bei 48 Patienten 55 Kniotalendoprothesen implantiert worden. Unter diesen 48 Patienten befinden sich 40 Frauen und 8 Männer. Ihr durchschnittliches Alter zum Zeitpunkt der Operation war 67,3 Jahre.

1. Durchschnittsalter im Zeitpunkt der Operation

Frauen:	jüngste	47 Jahre	67,3 Jahre
	älteste	82 Jahre	
Männer:	jüngster	58 Jahre	67,1 Jahre
	ältester	75 Jahre	

Anzahl der Patienten nach Altersgruppen

Alter	40–49	50–59	60–69	70–79	über 79
	Jahre				
Patienten	2	5	19	21	1

2. Präoperative Diagnosen

Die Ursachen der Kniegelenksarthrosen bei unseren Patienten waren: Primär chronische Polyarthrit (PcP), primäre Arthrosis deformans, Polio, Morbus Paget, posttraumatische Arthrosen (19).

Ursache	Frauen	Männer	Frauen u. Männer
PcP	14	2	16
Arthrosis deformans	23	5	28
Polio	1	–	1
Morbus Paget	1	–	1
Post-traumatisch	1	1	2

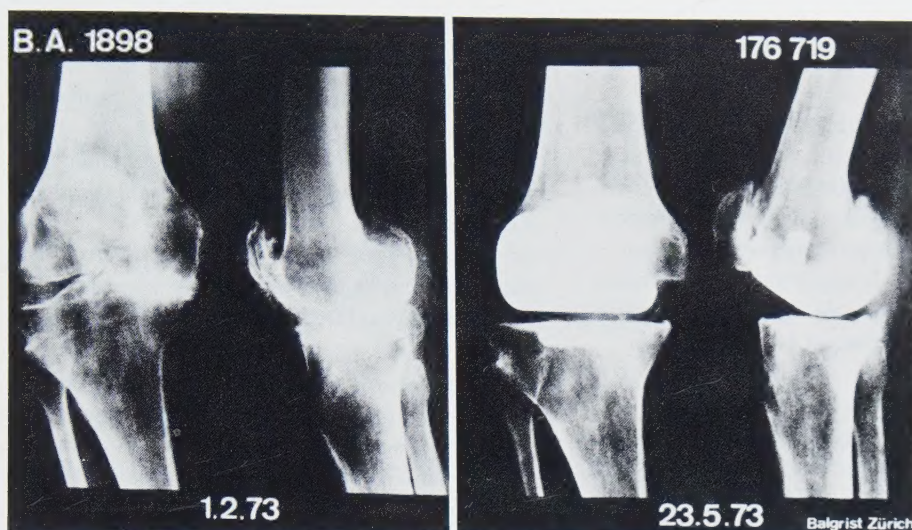


Abb. 1

Wegen einer äußerst schmerzhaften Gonarthrose rechts ist dieser Patientin eine Freeman-Swanson-Knietotalprothese implantiert worden. Deutlich erkennbar ist der röntgendichte Femurmetallkondylus, während sich das strahlendurchlässige Tibiapolyäthylenplateau nur erahnen läßt. Verglichen mit einer Guépar-Scharnierprothese fällt hier eine kompakte Bauweise der Freeman-Swanson-Prothese auf.

3. Prothesentypen

Zur Verwendung gelangten die Scharnierprothesen vom Typ Shiers und Guépar sowie die scharnierlose Totalprothese nach Freeman-Swanson.

Typ	Shiers	Guépar	Freeman-Swanson
Anzahl	6	21	28

4. Postoperative Beobachtungszeit

Das Intervall zwischen dem Zeitpunkt der Operation und dem Zeitpunkt der letzten Kontrolle ergibt die Beobachtungszeit (in Monaten).

Typ	Beobachtungszeit	längste kürzeste
Shiers	30,3	47 21
Guépar	16,5	35 3
Freeman-Swanson	9,8	25 3
Total	14,4	

B. Indikationen

In unserer Klinik (Balgrist, Zürich) ist die Indikation zum Einsetzen einer Kniegelenkstotalendoprothese gegeben bei Patienten:

- mit sehr starken Schmerzen im Knie
- mit starker Einschränkung der Kniegelenksbeweglichkeit auf Grund arthrotischer Gelenksveränderungen oder bei PcP.
- Wenn dem Patienten als Alternativlösung nur noch die Arthrodeese übrig bleibt.
- Wenn der Patient wegen Flexionskontrakturen gehunfähig ist.
- Wenn der Patient 60jährig oder älter ist. Diese Limite kann jedoch bei PcP oder anderen beidseitigen, schwer deformierenden Kniegelenksleiden herabgesetzt werden.

Falls zu den oben aufgezählten Punkten eine Varus-/Valgus-Stellung (Instabilität) von höchstens 25 bis 30 Grad und ein Streckdefizit von maximal 30 Grad dazukommen, so steht der Implantation einer Freeman-Swanson-Totalendoprothese nichts im Wege. Die Instabilität darf nur so groß sein, daß mit der zum Einsetzen der Prothese notwendigen Knochenresektion die Beinachsen so korrigiert werden können, daß ganz streng ein Achsengeradstand vorliegt. Weiter müssen die Seitenbänder

eine genügende Stabilität gewährleisten, oder diese muß durch entsprechende Knochenresektion erhalten werden können.

Bei grober Instabilität (varus-valgus über 25–30°) und starken Deformationen (Streckdefizit über 30°) sollte man eine Scharnierprothese verwenden. Bei uns sind in solchen Fällen die Scharnierprothesen nach *Shiers* und *Guépar* eingesetzt worden. Falls vorher in einem Kniegelenk eine Infektion bestanden hat, so ist hier die Implantation einer Kniotalendoprothese absolut kontraindiziert.

C. Nachkontrolle

Vom April 1971 bis im Oktober 1975 sind bei 48 Patienten 55 Kniotalendoprothesen eingesetzt worden, davon 27 Scharnierprothesen (6 *Shiers*, 21 *Guépar*) und 28 scharnierlose Totalprothesen nach *Freeman-Swanson*.

In den Abb. 2–6 sind 45 Patienten mit 51 Kniotalendoprothesen (24 Scharnier- und 27 scharnierlose Prothesen) berücksichtigt worden. Sechs Patienten tragen beidseits eine Kniotalendoprothese.

Ein Patient, dem man eine *Shiers*-Prothese eingesetzt hat, ist unmittelbar nach der Operation gestorben. Zwei *Guépar*-Prothesen hat man wegen Infektion entfernen müssen. Nachdem man ihre Kniegelenke arthrodiesiert hat, sind diese beiden Patienten nun beschwerdefrei.

Ein Knie, das mit einer *Freeman-Swanson*-Prothese versorgt war, ist während der Mobilisation vollständig nach hinten luxiert und konnte später nicht mehr reponiert werden. Man mußte deshalb Prothesenteile entfernen und durch ein *Guépar*-Gelenk ersetzen.

Die zwei infizierten *Guépar*-Prothesen und die luxierte *Freeman-Swanson*-Prothese erscheinen in Abb. 7 unter den schlechten Resultaten.

Bei unserer Nachkontrolle haben wir folgende Punkte beachtet:

1. Schmerzen
2. Bewegungsumfang
3. Extensionsdefizit
4. Stabilität
5. Gehleistung

Komplikationen bei den Scharniergelenksprothesen (Tab. 1 u. 2)

Häufigste folgeschwere Komplikation der Scharnierprothesen ist die Infektion, bei unseren Patienten in vier Fällen beobachtet.

Die Infektion einer solchen Alloarthroplastik hat entweder eine chronisch fistelnde Wunde zur Folge oder der endoprothetische Gelenkersatz muß entfernt und das Gelenk arthrodiesiert werden. Wegen der zur Implantation notwendigen umfangreichen Knochenresektion erfährt ein solches Bein nach der Arthrodese eine Verkürzung bis zu 15 cm.

Weiter haben wir bei unseren Patienten gefunden:

- Lockerung in zwei Fällen,
- eine Femurfraktur im Bereiche der Prothesenschaftspitze nach Sturz auf das Knie,
- eine Peronäusparesie nach Korrektur einer starken Valgusfehlstellung und Implantation des Kunstgelenkes,
- die Absprengung eines Teilchens der Prothesenachsarretierung in einem Fall sowie
- verzögerte Wundheilung in zwei Fällen.

In den Fällen von verzögerter Wundheilung und Infektion hat präoperativ eine über längere Zeit dauernde Steroidtherapie stattgefunden. Eine der Steroidnebenwirkungen ist die Hemmung der mesenchymalen Reaktionen, was verzögerte Granulations- und Narbenbildung zur Folge hat (15).

Eine Patientin hat in ihr Kniegelenk mit dem endoprothetischen Ersatz wegen geringer Beschwerden intraartikuläre Injektionen erhalten. Kurze Zeit nach diesen Injektionen hat man die Infektion des Kunstgelenkes festgestellt.

Punktionen von endoprothetisch ersetzten Gelenken sollten nur unter Einhaltung aller Regeln der Sterilität durchgeführt oder, besser, wenn nicht unbedingt erforderlich, unterlassen werden.

Eine andere Patientin, der man eine *Shiers*-Prothese implantiert hatte, erlitt unmittelbar nach der Operation nach Öffnen der Blutsperrung einen Atem- und Herzstillstand. Trotz Reanimation ist sie verstorben. Die Autopsie hat massivste Fettembolien in allen Organen, besonders in der Lunge, ergeben. In der Literatur sind mehrfach solche Fälle beschrieben worden (6).

Komplikationen bei scharnierlosen Freeman-Swanson-Kniotalendoprothesen (Tab. 3)

Eine Patientin, die vor der Operation ein starkes Genu valgum aufwies, hat nach der Operation an einer Peronäusparesie gelitten, welche sich in der folgenden Zeit nach und nach wieder zurückgebildet hat. Nach Implantation der Prothese und offenbar ungenügender Knochenresektion zur Korrektur der Beinachse ist der Nervus peronäus zu stark gedehnt worden, was zur Paresie geführt hat. Weiter hat eine Patientin postoperativ eine kleine Wunddehiscenz über der Tuberositas tibiae aufgewiesen. Dies hängt mit der Operationstechnik zusammen. Bei allen Patienten ist zur besseren Darstellung des Gelenkes die Insertion des Lig. patel-

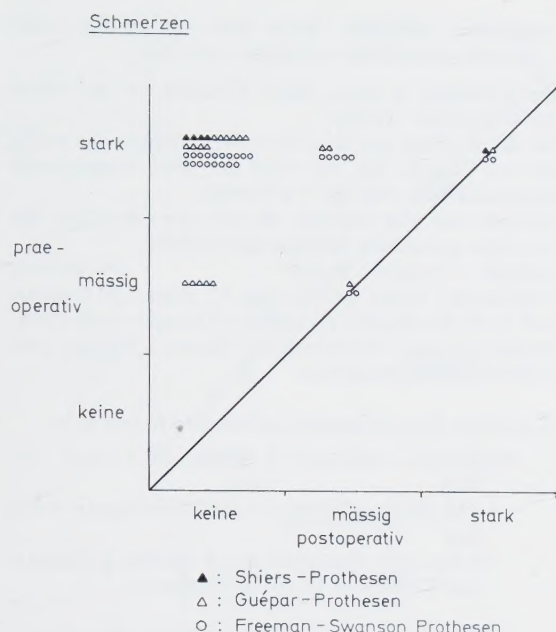


Abb. 2 Schmerzen

Wir unterscheiden die drei folgenden Schmerzklassen:
 – Keine (leichte patellofemorale Beschwerden sind erlaubt);

– Mäßige (erträgliche Schmerzen ohne dauernde Analgetikaeinnahme);

– Starke (dauernde Analgetikaeinnahme).

Postoperativ sind 44 Gelenke (21 Scharnier- und 23 scharnierlose Freeman-Swanson-Prothesen) weniger schmerzhaft und 7 Gelenke (3 Scharnier- und 4 Freeman-Swanson-Prothesen) gleich schmerzhaft wie vor der Operation.

37 Gelenke sind nach der Operation schmerzfrei, darunter 19 Scharnier- und 18 Freeman-Swanson-Gelenke. 10 Gelenke bereiten mäßige und 4 starke Schmerzen.

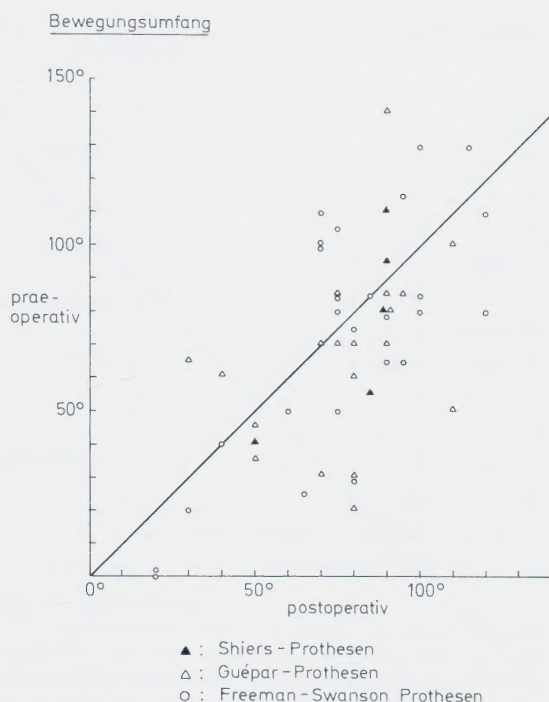


Abb. 3 Bewegungsumfang

Als Bewegungsumfang bezeichnen wir jenen Winkel (in Bogengrad), der zwischen maximaler aktiver Extension und maximaler aktiver Flexion liegt.

Verglichen mit den präoperativen Werten hat sich der Bewegungsumfang von 33 Gelenken verbessert (17 Scharnier-, 16 Freeman-Swanson-Prothesen), bei 3 Gelenken ist er gleich geblieben (1 Scharnier-, 2 FS-Prothesen) und bei 15 Gelenken hat er sich verschlechtert (6 Scharnier-, 9 FS-Prothesen).

Im guten Bereich, d. h. postoperative Flexion bis mind. 80° und mehr, liegen 28 Werte (15 Scharnier-, 13 FS-Prothesen).

lae mit einem Knochenstück der Tuberositas tibiae abgelöst worden. Die Verankerung des Lig. patellae ist darauf durch das Einbringen einer Kortikallisschraube in die Tuberositas tibiae erfolgt. Über dem Schraubenkopf hat die dünne Haut vermehrt zur Dehissenzen geneigt. Verzögerte Wundheilungen haben wir bei drei Patienten beobachtet.

Eine Patientin erlitt bei der Mobilisation eine posteriore Luxation des Femurmetallkondylus. Denn Gelenke mit besonders großen Deformitäten, d. h. Achsenfehlstellungen und sehr ausgeprägter Instabilität können durch die Implantation einer Scharnierprothese technisch oft viel einfacher wieder funktionstüchtig und schmerzfrei gemacht

werden. Es gilt also für jeden einzelnen Fall abzuwägen, ob man eine Scharnier- oder scharnierlose Prothese einsetzen soll. Die technisch einfachere Lösung bringt in der Regel die besseren Resultate, wobei die Freeman-Swanson-Prothese der anatomischen Funktion etwas gerechter wird, sehr alte Patienten mit besonderen Deformitäten und Instabilitäten jedoch mit einer Scharnierprothese sicherer und schneller wieder mobilisiert werden können. Eine weitere Patientin hat postoperativ im Bereiche des Patellafemoralgelenkes starke Schmerzen verspürt. Hier ist bei der Implantation der Prothese in der femoralen Patallagleitfläche eine leichte Inkongruenz entstanden.

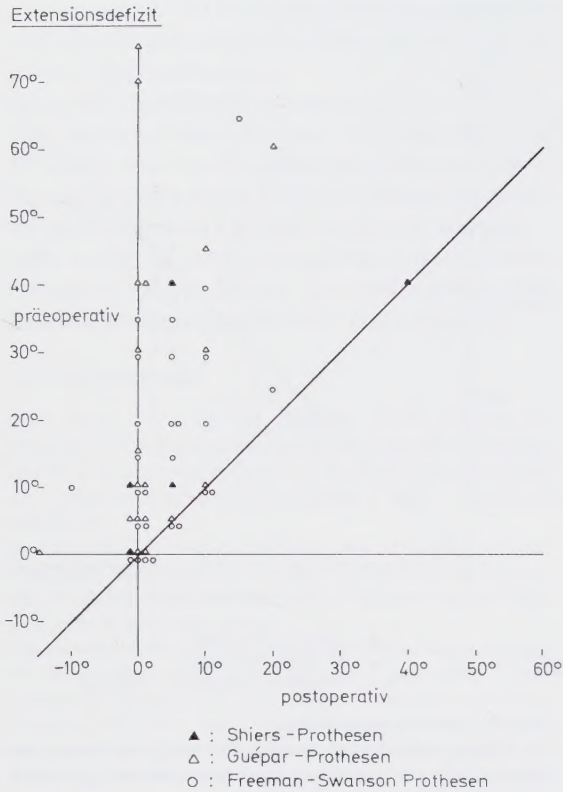


Abb. 4 Extensionsdefizit

Der Winkel, der einem Patienten mit aktiv maximal möglich extendiertem Knie bis zur vollen Streckung fehlt, wird als Extensionsdefizit bezeichnet.

Postoperativ weisen 35 Gelenke bessere (17 Scharnier-, 18 FS-Prothesen), 14 gleich gebliebene (6 Scharnier-, 8 FS-Prothesen) und 2 schlechtere Werte auf (1 Scharnier-, 1 FS-Prothese).

48 Resultate (22 Scharnier-, 26 FS-Prothesen) liegen im guten Bereich, d.h. sie haben ein Extensionsdefizit von höchstens 20° und sind nicht überstreckbar.

D. Resultate

54 von den bis im Oktober 1975 total 55 implantierten Knie totalprothesen sind bewertet worden (Abb. 7). Eine Shiers-Prothese ist nicht beurteilbar, da der Patient unmittelbar nach erfolgter Implantation gestorben ist.

Bewertung

Bewertet worden sind:

- Schmerz
- Bewegungsumfang
- Stabilität

Als gut gilt ein Gelenk mit

- Schmerzfreiheit
- Bewegungsumfang von Extension 0°–20° bis Flexion 80° und mehr,

– gegebener Stabilität, wobei eine nur geringe, nicht störende Instabilität vorhanden sein darf.

Die Erfüllung je eines dieser Kriterien ist mit einem Punkt bewertet worden.

Für das Prädikat *gut* braucht es also 3 Punkte. Als *mäßig* gilt ein Gelenk, das nur zwei der oben angegebenen Kriterien erfüllt. Mäßig = 2 Punkte.

Schlecht sind jene Gelenke, die nur eine oder keine der drei oben genannten Bedingungen erfüllen.

Schlecht = 0 oder 1 Punkt.

Postoperativ haben wir 23 gute (3 Shiers-, 9 Guépar- und 11 FS-Prothesen), 18 mäßige (7 Guépar- und 11 FS-Prothesen) sowie 13 schlechte (2 Shiers-, 5 Guépar- und 6 FS-Prothesen) Resultate.

Gegenüber dem präoperativen Zustand haben sich

- 40 Gelenke verbessert (3 Shiers-, 16 Guépar-, 21 FS),
- 9 sind gleich geblieben (1 Shiers, 4 Guépar, 4 FS) und
- 5 haben sich verschlechtert (1 Shiers-, 1 Guépar- und 3 Freeman-Swanson-Prothesen).

Unter den 13 schlechten Resultaten finden wir

vom Typ Shiers

- 1 Infektion
- 1 Lockerung

vom Typ Guépar

- 3 Infektionen
- 1 Lockerung

– 1 Gelenk mit Schmerzen und eingeschränkter Beweglichkeit. Diese Patientin ist 13 Monate postoperativ gestorben.

Die Todesursache steht nicht in direktem Zusammenhang mit der Prothesenimplantation.

vom Typ Freeman-Swanson

- 1 Gelenk mit posteriorer Luxation des Femurmetallkondylus.
- 2 Patienten leiden an einem instabilen und schmerzhaften Gelenk.
- 3 Patienten haben noch Schmerzen und eine eingeschränkte Beweglichkeit. Hier besteht noch Hoffnung auf Besserung, da die Operation erst kurze Zeit vorher.

E. Diskussion

Die Knie totalendoprothese nach *Shiers* ist bei uns 1971 sechsmal eingesetzt worden. Bei der Nachkontrolle finden wir 3 gute und 2 schlechte Resultate, eine Prothese ist nicht beurteilbar, da diese Patientin unmittelbar nach der Operation gestorben ist. Unter den 2 schlechten Resultaten finden wir eine Infektion und eine Lockerung.

Wegen geringer Beschwerden hat die erste Patientin in ihr endoprothetisch ersetztes Kniegelenk in-

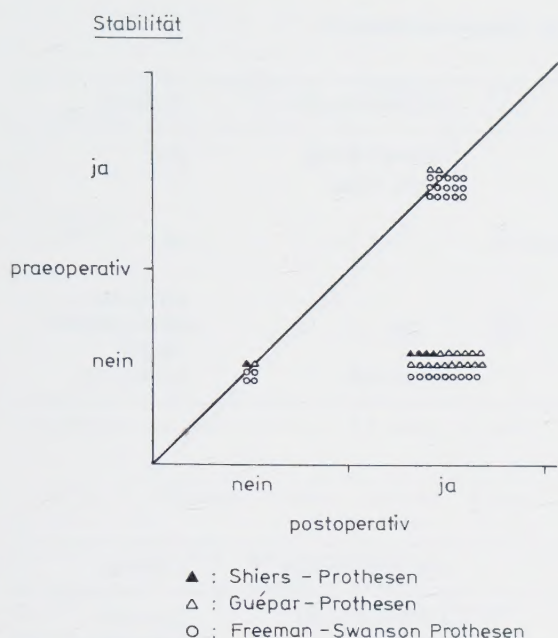


Abb. 5 Stabilität

Wir haben zwischen stabilen und instabilen Gelenken unterschieden. Solche mit nur geringer Instabilität sind unter den stabilen aufgeführt.

29 Gelenke weisen postoperativ bessere (20 Scharnier-, 9 FS-Prothesen) und 22 gleich gebliebene Werte auf (4 Scharnier-, 18 FS-Prothesen).

Von den 51 implantierten Gelenken sind 45 stabil.

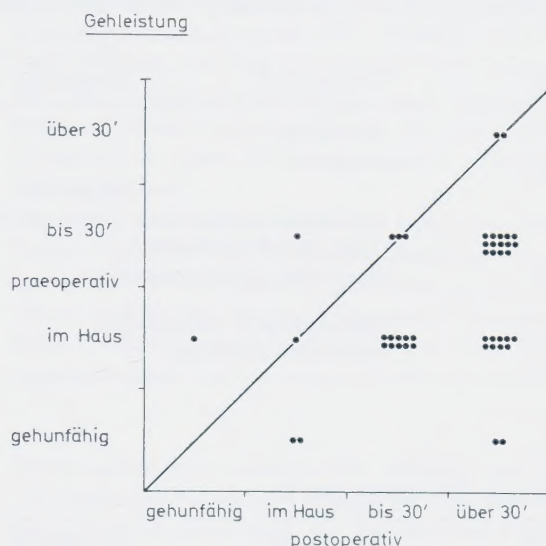


Abb. 6 Geheleistung

Wir unterscheiden hier 4 Gruppen, die gehunfähigen Patienten, sie sind entweder bettlägerig oder an den Rollstuhl gebunden, die im Hause gehfähigen, solche die bis 30 Minuten außer Haus und solche, die länger als 30 Minuten im Freien gehen können. 37 Patienten sind postoperativ zu besseren, 6 zu gleichen und 2 zu schlechteren Geheleistungen fähig.

40 von 45 Patienten sind nach der Operation wieder im Freien gehfähig.

traartikuläre Injektionen erhalten, kurze Zeit darauf hat man die Infektion der Arthroplastik festgestellt.

Die zweite Patientin hatte wegen einer später aufgetretenen Quadrizepssehnenruptur einen aktiven Streckausfall, den man auch durch eine Quadrizepssehnenplastik nicht vollständig beheben konnte. 1½ Jahre nach Implantation der Shiersprothese hat die Patientin, als Folge eines Sturzes, eine Femurfraktur im Bereiche der Prothesenschaftspitze erlitten. Bei der Nachkontrolle haben wir die Lockerung der Prothese festgestellt.

Th. Brady (5) berichtet 1974 über die Resultate von 24 Shiers-Totalendoprothesen. Mit unserem Maßstab verglichen, hat er 8 gute, 13 mäßige und 3 schlechte Resultate. Er hat Komplikationen wie Peronäusparesen, Lockerung der Prothese, Tibia- und Femurfrakturen, im Bereich der Prothesenschaftspitzen verzögerte Wundheilungen, Patellarsehnenruptur nach stärkerer Beanspruchung, aber keine Infektionen beobachtet.

Die Guépar-Knietotalprothese ist vom April 1972 bis im Oktober 1975 21mal verwendet worden.

Unsere Nachkontrolle ergibt 9 gute, 7 mäßige und 5 schlechte Resultate.

Unter den 5 schlechten Resultaten haben wir – 3 Infektionen

2 Prothesen hat man entfernt und die Arthrothese durchgeführt. Bei einer Arthrothese hat sich eine Pseudarthrose gebildet, doch beide Patienten sind jetzt beschwerdefrei.

Bei der dritten Patientin hat man wegen des hohen Alters und schlechten Allgemeinzustandes auf einen weiteren operativen Eingriff verzichten müssen. Diese Pflegepatientin hat nun eine chronische Fistel;

– sowie 1 Lockerung und 1 Gelenk mit Schmerzen und eingeschränkter Beweglichkeit.

Letztere Patientin ist drei Monate nach der Operation verschieden. Die Todesursache hat keinen Zusammenhang mit der Implantation des Kunstgelenkes.

Tabellarische Zusammenstellung der Komplikationen bei den Scharnierprothesen
Shiers Prothesen. (Tab. 1)

Fall	Komplikation	Bemerkung	sek. Intervention	Zustand
4	Lockerung		Auswechslung	gut
5	intraartic.		chron. Fistel	
		Inj. postop.		
6	Unmittelbar postop., nach Öffnen der Blutsperre, Herz- und Atemstillstand			tot
15	Mangelnde Quadrizepsinsertion			schlechte Beweglichkeit
	Femurfraktur im Bereiche der Prothesenschaftspitze		konservativ	Instabil Lockerung

Guépar Prothesen (Tab. 2)

Fall	Komplikation	Bemerkung	sek. Intervention	Zustand
7	Infektion	präop. Kortikoide	Entfernung und Arthrodese	gut nach Arthrodese
15	Lockerung		—	Lockerung
16	Infektion	präop. Kortikoide	—	chron. Fistel
17	verzögerte Wundheilung	präop. Kortikoide	Ruhigstellung im Gips	gut
19	Infektion	präop. Kortikoide	Entfernung und Arthrodese	gut nach Arthrodese
21	Peronäusparesie	präop. stark def. Gelenk		gut
27	verzögerte Wundheilung	präop. Kortikoide		gut
31	Stück der Prothesenachsarretierung abgesprengt			gut

Tabellarische Zusammenstellung der Komplikationen bei scharnierlosen Totalprothesen
Freeman-Swanson Prothesen (Tab. 3)

Fall	Komplikation	Bemerkung	sek. Intervention	Zustand
23	verzögerte Wundheilung			gut
30	Peronäusparesie	präoperativ starker valgus	Entlastungsschnitt der Tib. ant. Loge	gut
32	verzögerte Wundheilung			gut
37	Wunddehiszenz über Tub. tibiae	Dehiszenz über Schraubenkopf	Schraube entfernt	gut
43	Luxation des Femurkondylus nach posterior		Ersatz durch Guéparprothese	gut
48	Stufe in Patellagleitfläche zw. Femur und Prothese		Ausfüllung mit Knochenzement	Schmerzen
49	verzögerte Wundheilung			gut

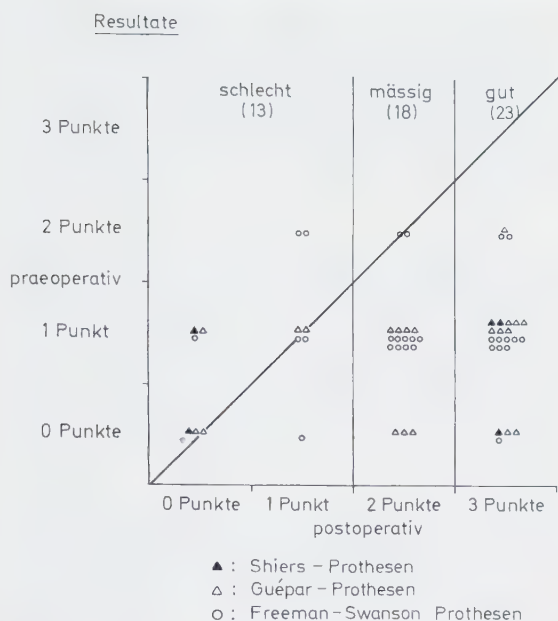


Abb. 7 Resultate

54 von den bis im Oktober 1975 total 55 implantierten Knie-totalprothesen sind bewertet worden. Eine Shiersprothese ist nicht beurteilbar, da der Patient unmittelbar nach erfolgter Implantation gestorben ist.

Weiter haben wir Probleme mit verzögerten Wundheilungen, einer Peronäusparese sowie mit einem abgesprungenen Prothesenachsarretierungs-teilchen gehabt.

In einer Arbeit von *F. Mazas* und *Guépar* (17) werden die funktionellen Resultate von 83 Guépar-Totalprothesen aufgeführt.

Hier finden sich 12 sehr gute (d.h. Schmerzfreiheit, Flexion über 90° und mehr sowie mobil ohne Hilfe), 41 gute (d.h. Schmerzen nach stärkerer Beanspruchung, Flexion bis 90° und mobil mit Hilfe von einem Stock), 23 mäßige und 7 schlechte Resultate. Die 23 mäßigen Resultate seien zwar auch schlecht, doch diesen Patienten gehe es besser, verglichen mit dem präoperativen Zustand. Weiter ist hier (17) von folgenden Komplikationen die Rede: Infektionen, Lockerung, Tibia- und Femurfrakturen im Bereiche der Prothesenschaftspitze, Peronäusparesen, Rupturen des Lig. patellae, Patellaluxationen und verzögerten Wundheilungen, die in einigen Fällen gar zur Infektion der Arthroplastik geführt haben.

Ein Vergleich unserer Resultate mit jenen dieser Gruppe ist wegen der unterschiedlichen Bewertungsmaßstäbe nicht möglich. Doch unsere Kom-

plicationen sind größtenteils mit jenen in dieser Arbeit genannten identisch.

Vom Februar 1973 bis im Oktober 1975 haben wir die Knie-totalendoprothese nach Freeman-Swanson 28mal eingesetzt. Bei der Nachkontrolle haben wir 11 gute, 11 mäßige und 6 schlechte Fälle gefunden.

Unter den 6 schlechten Resultaten haben wir eine hintere Luxation des Femurmetallkondylus, was während der Mobilisation geschehen ist. Nach einem mißglückten Repositionsversuch hat man diese Prothese entfernt und durch eine vom Typ Guépar ersetzt.

Weiter gehören 2 schmerzhaft instabile und 3 schmerzhaft, beschränkt bewegliche Gelenke zu den schlechten Resultaten. Bei den letzteren 3 Gelenken besteht noch Hoffnung auf Besserung, weil die Operation erst zwischen 6 und 13 Monaten zurückliegt.

Unter den Komplikationen haben wir eine Peronäusparese, eine hintere Luxation des Femurmetallkondylus, verzögerte Wundheilungen und eine Stufenbildung in der Patellagleitfläche zwischen Femur und Metallkondylus beobachtet.

Freeman und *Swanson* (8) haben 1973 über die Resultate von 64, in zwei Gruppen aufgeteilten Freeman-Swanson-Totalprothesen berichtet.

In der ersten Gruppe finden wir die Resultate von 32 vom April 1970 bis Dezember 1971 eingesetzten Prothesen, in der zweiten Gruppe jene von 35 vom Januar 1972 bis August 1972 implantierten Prothesen. Verglichen mit dem präoperativen Zustand haben wir in der ersten Gruppe 26 bessere, 4 gleich gebliebene, 2 schlechtere, in der zweiten Gruppe 33 bessere, 1 gleich gebliebenes, kein schlechteres und bei unserer Nachkontrolle 21 bessere, 4 gleich gebliebene und 3 schlechtere Ergebnisse.

Bewertet nach gut, mäßig und schlecht finden wir in der ersten Gruppe von *Freeman-Swanson* 9 gute, 19 mäßige und 4 schlechte, in der zweiten Gruppe 24 gute, 10 mäßige und 1 schlechtes Resultat. Diesen stehen unsere 11 guten, 11 mäßigen und 6 schlechten Resultate gegenüber.

Da wir versucht haben, die gleichen Maßstäbe anzuwenden wie sie von *Freemann* und *Swanson* gebraucht worden sind, dürfen wir uns erlauben, die Resultate miteinander zu vergleichen. Wir stellen fest, daß unsere Resultate ungefähr jenen der

ersten Gruppe von Freeman und Swanson entsprechen. Zwar haben wir 6 schlechtere Resultate, bei dreien davon, die erst zwischen 6 und 13 Monate zurückliegen, ist noch eine gewisse Anpassung und Angewöhnung zu erwarten.

Freeman und Swanson (8) haben Komplikationen wie Peronäusparesen, Lockerungen und Ausriß der Tuberositas tibiae beobachtet. Das Hauptproblem ist aber auch hier die Tendenz zu schlechter Wundheilung, was in vier Fällen zur Infektion des Kunstgelenkes und dessen Entfernung geführt hat. Die Infektion der Kniegelenksarthroplastik ist immer wieder als folgenschwere Komplikation beschrieben worden (1, 2, 3, 4, 16, 24).

Der dünne Gewebemantel über dem Kniegelenk, der bei PcP Patienten oft durch vorherige langdauernde Steroidtherapie zusätzlich geschädigt ist, stellt wohl das größte Infektionsrisiko dar. Die Operationswunde in diesem Bereich weist oft schlechte Wundheilungstendenz auf. Wir haben dies in neun Fällen beobachtet. Bei drei dieser Patienten kam es gar zur Infektion des Kunstgelenkes. Muß nun eine infizierte *Scharnierprothese* entfernt und das Kniegelenk arthrodesiert werden, so kann es zu einer Beinverkürzung von 10 bis 15 cm kommen. Die Konstruktion der Scharnierprothesen bedingt lange intramedulläre Fixationschäfte, dies hat während und nach der Implantation eine große infektionsanfällige Oberfläche zur Folge. Muß eine solche infizierte Prothese belassen werden, weil man dem Patienten keine weitere Operation zumuten kann, so führt dies immer zur Bildung einer chronisch eiternden Fistel, wie bei zwei unserer Patienten.

Die von uns verwendete scharnierlose Totalprothese nach Freeman-Swanson braucht wegen ihrer durchdachten Konstruktion keine intramedullären Fixationsschäfte. Bei der Implantation sind nur geringe Knochenresektionen an Femur und Tibia notwendig. Hier liegt wohl der größte Vorteil der Freeman-Swanson-Totalprothese, denn nach der Entfernung einer solchen infizierten Prothese ist es möglich, jederzeit eine technische einfache Arthrodesse des Kniegelenkes ohne wesentliche Beinverkürzung durchzuführen.

Die Scharnierprothesen weisen zwar bezüglich Stabilität und rascher postoperativer Mobilisation gewisse Vorteile auf, doch ihr recht starrer Bau läßt nur die Bewegung um eine Achse zu. Diese ist aber ein schlechter Ersatz für den komplizierten physiologischen Bewegungsablauf im Kniegelenk. Die

vielfältigen Kräfte, welche im alltäglichen Leben auf eine Scharnierprothese einwirken, belasten vor allem die Verankerungsstellen und führen so in vielen Fällen zur Prothesenlockerung. Wir haben 3 Fälle von Lockerung bei unseren Scharnierprothesen.

Die Rotationsbewegung um eine starre Achse führt bei Flexion zur Überdehnung des Extensorenapparates (18), was, wenn abrupt geschehend, der Grund zur Ruptur des Lig. patellae sein kann. Weiter sind Femur- und Tibiafrakturen im Bereiche der Prothesenschaftspitzen beschrieben worden (5). Ein solcher Fall findet sich auch unter den Patienten.

Erforschungen der physiologischen, polyzentrischen Roll-Gleitbewegung des Kniegelenkes (7, 14, 21) haben zur Entwicklung der scharnierlosen Totalprothese nach Freeman und Swanson geführt (9).

Diese kompakte Alloarthroplastik, aus Femurmetallkondylus und Tibiapolyäthylenplateau bestehend, weist gegenüber den Scharnierprothesen verschiedene Vorteile auf. Bereits oben ist erwähnt worden, daß nach Entfernung einer infizierten Freeman-Swanson-Prothese die Arthrodesse des Kniegelenkes ohne wesentliche Beinverkürzung durchgeführt werden kann. Da die scharnierlosen Prothesen den physiologischen Kniegelenksbewegungsablauf annähernd simulieren, wird bei Flexion der Extensorenapparat nicht überdehnt, und die Kräfte, die bei normaler Beanspruchung auf die Prothese einwirken, wenn nicht direkt auf die Implantatlager übertragen, was die Lockerungsgefahr erheblich reduziert. Diese Prothese kann aber nur bei Patienten eingesetzt werden, deren Kollateralbänder nach einer Operation noch genügend funktionstüchtig sind, d.h. die eine genügende Kniegelenksstabilität gewährleisten.

Achsenfehlstellungen müssen durch geringe Knochenresektionen korrigierbar sein, damit die Bänder nach Prothesenimplantation ihre stabilisierende Funktion noch erfüllen können. Die Stabilität des Kniegelenkes hängt aber auch von der Muskulatur ab (13). Dies hat zu Versuchen geführt, solche scharnierlosen Prothesen auch bei weniger funktionstüchtigem Bandapparat einzusetzen. Dies bedingt aber eine intensive prä- und postoperative physiotherapeutische Behandlung zur Stärkung der Muskulatur, welche die Kniegelenksstabilität gewährleisten soll.

Unsere Nachkontrolle zeigt, daß unsere Erfahrungen mit der scharnierlosen Totalprothese nach Freeman-Swanson eher besser sind als jene mit den Scharnierprothesen nach Shiers und Guépar. Allerdings sind die Nachkontrollzeiten der Freeman-Swanson-Prothesen gegenüber den Scharnierprothesen entsprechend kürzer.

Trotz unseren besseren Erfahrungen mit der scharnierlosen Totalprothese nach Freeman-Swanson sind wir der Meinung, daß man bei bestimmten Fällen nicht auf die Implantation einer Scharnierprothese verzichten kann. Denn Kniegelenke mit groben Achsfehlstellungen, groben Deformitäten und grober Instabilität können durch Implantation einer Scharnierprothese technisch viel einfacher wiederhergestellt werden.

Es gilt also für jeden einzelnen Fall abzuwägen, ob man eine Scharnier- oder eine scharnierlose Prothese einsetzen soll. Die technisch einfachere Lösung bringt in der Regel die besseren Resultate.

Literatur

- 1 Aubriot, J. H.: Prothèses totales du genou métalliques à charnières. *Rev. chri. orthop.* 58 (1972) 205
- 2 Aubriot, J. H.: La prothèse Guépar. *Acta orthop. Belg.* 39 (1973) 257
- 3 Bauer, R.: Der prothetische Kniegelenkersatz. *Zeitschr. f. Allgem. Med.* 8 (1974) 376
- 4 Blundell, J.: Total knee replacement. *Clin. orthop.* 94 (1973) 50
- 5 Brady, Th. A., J. N. Garber: Knee joint replacement using Shiers knee hinge. *J. Bone Jt. Surg.* 56 A (1974) 1610
- 6 Duparc, J.: Accidents graves après mise en place de prothèses totales scellés du genou. *Presse Méd.* 4 (1975) 253
- 7 Erkmann, M. J.: Study of the knee geometry applied to the design of condylar prosthesis. *Biomed. Eng.* 9 (1974) 14
- 8 Freeman, M. A. R., S. A. V. Swanson: Total replacement of the knee using the Freeman-Swanson knee prosthesis. *Clin. orthop.* 94 (1973) 153
- 9 Freeman, M. A. R., S. A. V. Swanson: The design of the knee joint implant. *Biomed. Eng.* 9 (1974) 348
- 10 Gluck, Th.: Die Invaginationsmethode der Osteo- und Arthroplastik. *Berl. Klin. Wschr.* 27. Jahrg. (1890) 752
- 11 Gluck, Th.: IX. Verhandlungen ärztlicher Gesellschaften. *Berl. Klin. Wschr.* 28. Jahrg. (1891) 623
- 12 Judet, R. u. J., G. Crepin, A. Rigault: Essais des prothèses osteoarticulaires. *Presse Méd.* mai 1947, 26
- 13 Kalendak, A.: Knee stability. *JAMA Vol.* 234 (1975) 1143
- 14 Kettelkamp, D. B.: Biomechanics and knee replacement arthroplasty. *Clin. orthop.* 94 (1973) 8
- 15 Kuschinsky, G.: *Pharmakologie*, 6. Aufl. (1974) 180
- 16 Mansek, H.: Erfahrungen beim endoprothetischen Ersatz des Kniegelenkes. *Monatsschr. f. Unfallheil.* 77 (1974) 118
- 17 Mazas, F. B., Guépar: Guépar total knee prosthesis. *Clin. orthop.* 94 (1973) 211
- 18 Ritter, H.: Kritik einer Kniegelenktotalprothese Konstruktion, Funktion und klinische Bewährung (die Guépar Prothese). *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 78 (1974) 136
- 19 Schreiber, A.: Aufgaben und Möglichkeiten der Orthopädie in der Arthrosenbehandlung. *Praxis* 57 (1968) 1562
- 20 Wagner, J., Y. Masse: Historique de l'arthroplastie du genou par implants partiels et totaux. *Acta orthop. Belg.* 39 (1973) 11
- 21 Walker, P. S.: The rotational axis of the knee and its significance to prosthesis design. *Clin. orthop.* 89 (1972) 160
- 22 Walldius, B.: Arthroplasty of the knee using an endoprosthesis. *Acta orthop. Scand. Suppl.* 24 (1957)
- 23 Walldius, B.: Arthroplasty of the knee using an endoprosthesis. 8 years experience. *Acta orthop. Scand.* 30 (1961) 137
- 24 Walldius, B.: Arthroplasty of the knee using a hinged vitalium prosthesis. *Acta orthop. Belg.* 39 (1973) 245

Curriculum vitae

Bin am 24. Mai 1952 in Mollis GL geboren worden. Habe da die Primar- und Sekundarschule besucht und bin anschließend an die Oberrealabteilung der Kantonsschule Glarus übergetreten. Im Herbst 1971 erlangte ich die Matura vom Typus C.

Das Studium der Medizin habe ich im WS 71/72 an der Universität Zürich begonnen und dieses, ebenfalls in Zürich, im Sommer 1978 mit dem Staatsexamen abgeschlossen.